

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 145 786 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
17.10.2001 Patentblatt 2001/42

(51) Int Cl. 7: B22D 11/057, B24B 5/40

(21) Anmeldenummer: 01108683.2

(22) Anmeldetag: 06.04.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 11.04.2000 CH 7252000

(71) Anmelder: CONCAST STANDARD AG  
8027 Zürich (CH)

(72) Erfinder:

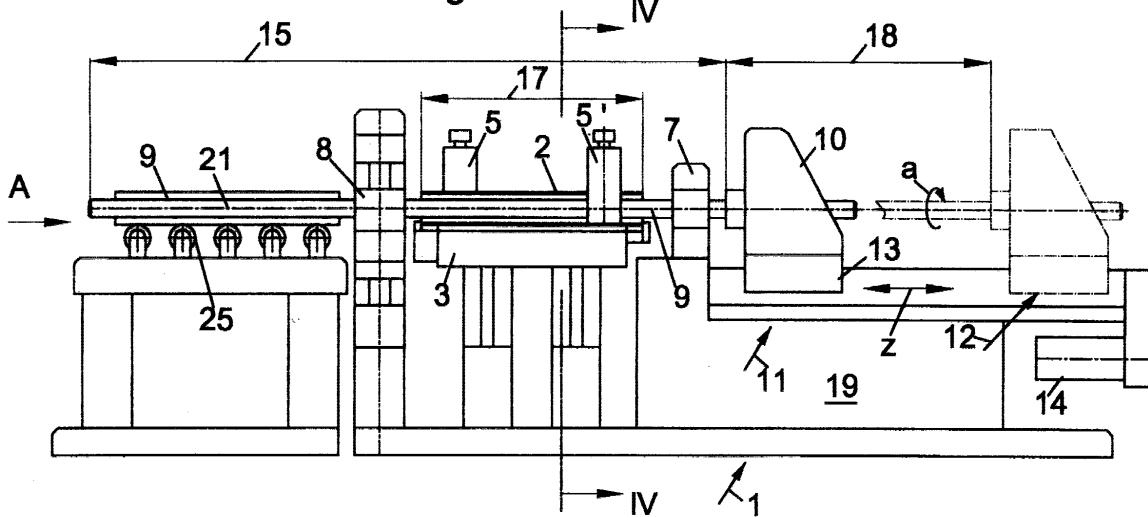
- Reusser, Christian  
5210 Windisch (CH)
- Kawa, Franz  
8134 Adliswil (CH)
- Stilli, Adrian  
8180 Bülach (CH)

### (54) Vorrichtung und Verfahren zum Bearbeiten von Hohlraumwänden einer Stranggiesskokille

(57) Zum spanabhebenden Bearbeiten der einen Hohlraum einer Stranggiesskokille begrenzenden Hohlraumwände sind verschiedene Werkzeugmaschinen bekannt. Sie bestehen aus einem Ständer (10), der mit einem in der Regel horizontal oszillierenden und mit einem Hobelwerkzeug versehenen Werkzeugträger (9) verbunden ist, und aus Einrichtungen zur Erzeugung von Relativbewegungen zwischen dem Hobelwerkzeug und dem Hohlraum der Kokille. Zur Bearbeitung von Kokillen mit bis zu 1000 mm langen Hohlräumen mit verschiedensten Konfigurationen und mit hoher Formhohlraumgenauigkeit und Oberflächengüte wird eine Vor-

richtung und ein Verfahren vorgeschlagen, bei welchen ein stangenförmiger Werkzeugträger (9) eine Länge (15) aufweist, die grösser ist als die zweifache Länge des Hohlraumes der zu bearbeitenden Kokille (2). Der Werkzeugträger (9) wird dabei in zwei Stützlagern (7, 8) geführt, die mit einem Zwischenraum (16), der etwas grösser ist als die Länge (17) des Hohlraumes, angeordnet sind. Im weiteren ist eine Einrichtung (14) zur Erzeugung einer NC-gesteuerten Hubbewegung des Werkzeugträgers (9) in dessen Längsrichtung (z) vorgesehen, wobei die Länge des Hubweges (18) die Länge des Kokillenrohres überschreitet.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Hohlraumwänden einer Stranggiesskokille gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1 und ein Verfahren zum Bearbeiten von Hohlraumwänden einer Stranggiesskokille gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 12.

**[0002]** Für die Herstellung von Stranggiesskokillen, insbesondere für die Herstellung der Geometrie des Formhohlraumes bei rohrförmigen Knüppel-, Vorblock- und Profilformaten, sind verschiedenste Herstellungsverfahren wie Kaltverformen auf einen Dorn oder spanabhebende Bearbeitung etc. bekannt.

**[0003]** Die bekannten Herstellungsverfahren mittels Kalt- oder Explosionsverformung auf einen Dorn sind kostspielig, weil für jeden Strangquerschnitt bzw. jeden Konizitätsverlauf ein Dorn hergestellt werden muss, der insbesondere beim Explosionsverformen eine kurze Lebensdauer aufweist. Eine Herstellung mittels spanabhebender Bearbeitung stösst anderseits an Grenzen, weil die Formen der Kokillenhohlräume aus stranggiestechnischen Gründen immer komplizierter geworden sind. Eine zusätzliche Schwierigkeit verursacht bei Rohrkokillen aber auch das Verhältnis lichte Weite zur Länge des Formhohlraumes, weil dadurch die Gestaltung der Bearbeitungsvorrichtung stark eingeschränkt ist. Nebst Kokillen mit einem geraden Formhohlraum und mit einem allseitig gleichmässigen Giesskonus für einen quadratischen oder runden Knüppelquerschnitt, werden heute mehrheitlich Kokillen mit gebogenen Formhohlräumen für Kreisbogenstranggiessanlagen verwendet, was die Dimensionierung der Bearbeitungsvorrichtung zusätzlich einschränkt.

**[0004]** Im weiteren werden zur Verbesserung der Strangqualität und zur Erhöhung der Giessleistung Kokillen mit über die Kokillenlänge varierenden Giesskonizitäten, beispielsweise mit parabelförmigem Verlauf der Giesskonizität, verwendet. Eine weitere wesentliche Verbesserung der Giessleistung konnte mittels der so genannten Konvexkokille erreicht werden, die aus EP 0 498 296 bekannt ist. Bei einer solchen Kokille sind auf einem Teil der Kokillenlänge die Kokillenwände mit Ausbauchungen versehen, die bei rechteckigen Formhohlräumen in eine ebene Wand, bei runden Formhohlräumen in einen runden Strangquerschnitt auslaufen. Im weiteren sind Kokillenhohlräume bekannt, die in den Eckbereichen kleinere Giesskonizitäten als zwischen den Eckbereichen aufweisen. Solche Kokillenhohlräume sind mit bekannten spanabhebenden Werkzeugmaschinen sowohl wegen der komplexen Geometrie einerseits und anderseits wegen einer schlechten Zugänglichkeit im rohrförmigen Kokillenkörper sowie wegen des ungünstigen Verhältnisses zwischen Kokillenlänge und lichtem Kokillenquerschnitt nicht herstellbar.

**[0005]** Ein spanabhebendes Bearbeiten von Hohlräumen von Stranggiesskokillen mittels einer klassischen Stossbobelmaschine ist im Stand der Technik bekannt.

Ein in einem Maschinenständer gelagerter und geführter Werkzeugträger ist mit einem Hobelstahl und mit Einrichtungen zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen dem Hobelstahl und dem Kokillenhohlräum

5 versehen. Zur Steuerung der Bewegungen ist eine Kopiereinrichtung angeordnet, die mittels einem Tastfinger die Kontur des Kokillenhohlräumes von einem zu diesem Zweck hergestellten Dorn abtastet und auf den Werkzeugträger bzw. den Hobelstahl überträgt. Dieses  
10 Kopierverfahren benötigt für jede Hohlraumkonfiguration einen eigenen Kopierdorn und ist entsprechend kostspielig. Im weiteren nimmt die Instabilität des Werkzeugträgers für Kokillen im Bereich von 500 - 1000 mm Länge zu und gleichzeitig die Zerspanungsleistung ab.  
15 Die Genauigkeit und die Oberflächengüte des Formhohlraumes erreicht die erforderlichen Qualitätsstandards nicht mehr.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren für eine spanabhebende Bearbeitung von Hohlräumen verschiedenster Konfigurationen, insbesondere bei Stranggiesskokillen für Knüppel-, Vorblock- und Profilstränge zu schaffen, wobei einerseits eine hohe Formhohlraumgenauigkeit und eine hohe Oberflächengüte und anderseits ein preisgünstiges industrielles Herstellungsverfahren mit reproduzierbaren Prozessdaten gefordert ist.

**[0007]** Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung durch die Summe der Merkmale von Anspruch 1 bzw. Anspruch 12 gelöst.

**[0008]** Die erfindungsgemäss Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäss Verfahren ermöglichen es erstmals, mittels eines auf beiden Seiten des Kokillenhohlräumes gelagerten stangenförmigen Werkzeugträgers Hobelwerkzeuge zum spanabhebenden Bearbeiten einzusetzen und Kokillenhohlräume für Knüppel, Vorblock- und Profilstränge mit über die Kokillenlänge variierenden Konizitätsgraden, mit parabelförmiger Konizität oder mit konkav ausgebauten Seitenwänden mit einer NC-gesteuerten Maschine herzustellen. Im weiteren kann durch das Verfahren bzw. die Vorrichtung eine hohe Formhohlraumgenauigkeit und Oberflächengüte erreicht werden. Weitere Vorteile sind ein hoher Automatisierungsgrad und eine hohe Zerspanungsleistung. Die Summe dieser Vorteile führen gesamthaft zu einem kostengünstigen Herstellungsverfahren für neue Kokillen oder zu einem kostengünstigen Nachbearbeitungsverfahren für bereits gebrauchte und nach Gebrauch mit einer Beschichtung versehene Kokillen.

**[0009]** Der Ständer und das dem Ständer benachbarte Stützlager können einzeln oder als verbundene Einheit auf einem Maschinenbett angeordnet sein. Im weiteren kann der Ständer stationär auf dem Maschinenbett vorgesehen und der Werkzeugträger relativ zum Ständer mittels eines Antriebs, wie beispielsweise mittels eines Kugelgewinde- oder Zahnstangenantriebs, oszillierend bewegt werden. Gemäss einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, den Ständer mit Führungen für eine Oszillationsbewegung in der Längsrich-

tung des Werkzeugträgers und mit einer Einrichtung zur Erzeugung der Oszillationsbewegung längs einer Strecke, die etwas länger ist als die Länge des Kokillenhohlraumes, zu versehen. Diese Lösung erlaubt das rasche Auswechseln des Werkzeugträgers für unterschiedliche Hohlraumquerschnitte und Hohlraumlängen.

**[0010]** Der Werkzeugträger ist auf zwei beidseits des Kokillenhohlraumes angeordneten Stützlagern abgestützt. Diese Abstützung erlaubt ein im wesentlichen vibrationsfreies Arbeiten während des Hobelhubes. Die Stützlager können beispielsweise auf einem gegenüber dem Maschinenbett beweglichen Tisch angeordnet sein und zusammen mit dem Werkzeugträger quer zur Längsrichtung des Werkzeugträgers NC-gesteuerte Relativbewegungen bezüglich des Hohlraums der Kokille ausführen. Gemäss einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, die beiden Stützläger stationär anzuordnen und zwischen den beiden Stützlagern einen Aufspanntisch für die Kokille vorzusehen, der mit Einrichtungen für NC-gesteuerte Bewegungen quer zur Längsrichtung des Werkzeugträgers ausgestattet ist.

**[0011]** Um den Werkzeugträger mit einem möglichst grossen Biegemoment gestalten zu können und um gleichzeitig eine gute Zugänglichkeit für die Bearbeitung in den Ecken sicherzustellen, wird gemäss einem Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, den Werkzeugträger mit einer NC-gesteuerten Einrichtung für eine Drehbewegung um seine Längsachse auszurüsten.

**[0012]** Eine weitere Leistungssteigerung in der Zerspanung und eine Optimierung in der Oberflächengüte und Hohlraumgenauigkeit ist erreichbar, wenn eines der beiden Stützläger für den Werkzeugträger in Längsrichtung des Werkzeugträgers verschiebbar auf dem Maschinenbett angeordnet ist und der Abstand der beiden Stützläger an die Länge der zu bearbeitenden Kokille angepasst werden kann.

**[0013]** Eine zusätzliche Leistungssteigerung kann erreicht werden, wenn der Werkzeugträger mit mehreren Hobelwerkzeugen ausgerüstet ist, die wechselweise beim Vor- und Rückhub Hobelarbeit leisten können.

**[0014]** Um das Durchführen des stangenförmigen Werkzeugträgers durch den Kokillenhohlraum zu erleichtern, wird gemäss einem Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, ein Stützlager aus seiner Arbeitsstellung mittels einer Verschiebeeinrichtung nach unten oder zur Seite hin verschiebbar anzuordnen. Im Sinne einer Alternativlösung wird zusätzlich vorgeschlagen, das Stützlager im Führungsbereich für den Werkzeugträger in einer Teilungsebene unterteilbar und ein Stützlageroberteil anhebbar sowie ein Stützlagerunterteil absenkbare zu gestalten. Diese Lösungen stellen sicher, dass das Kokillenrohr zum und vom Aufspanntisch in axialer Richtung z.B. auf einem Rollentisch bewegt und einer nachfolgenden Bearbeitungsoperation zugeführt werden kann.

**[0015]** Die Zerspanungsleistung und die Oberflächengüte im Kokillenhohlraum können erhöht werden,

wenn der Werkzeugträger auswechselbar gestaltet ist und auswechselbare Lagerschalen in den Stützlagern an unterschiedliche Durchmesser bzw. Querschnittsformen des Werkzeugträgers anpassbar sind. Diese Aus-

5 gestaltung erlaubt es, für jede Kokillendimension bzw. jeden Kokillenquerschnitt eine optimale Biegefestigkeit bzw. Vibrationsdämpfung zu erreichen.

**[0016]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand 10 von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine Seitenansicht der erfindungsgemässen Bearbeitungsmaschine,

Fig. 2: eine Draufsicht auf die Maschine gemäss 15 Fig. 1,

Fig. 3: eine Seitenansicht gemäss Pfeil A in Fig. 1,

Fig. 4: einen vergrösserten Schnitt durch das aufgespannte Kokillenrohr gemäss Linie IV - IV in Fig. 1 und

20 Fig. 5: einen Schnitt durch ein Stützlager.

**[0017]** In Fig. 1 und 2 ist mit 1 eine Vorrichtung zum spanabhebenden Bearbeiten von Stranggiesskokillen durch Hobeln dargestellt. Auf einem Aufspanntisch 3 ist

25 eine Stranggiesskokille 2, beispielsweise ein Kupferrohr, mittels Spanneinrichtungen 5 und 5' positioniert, abgestützt und festgespannt. Der Aufspanntisch 3 ist mit Einrichtungen für NC-gesteuerte Bewegungen in der x- und y-Achse versehen. Der Aufspanntisch 3 ist

30 im weiteren zwischen zwei Stützlagern 7 und 8 angeordnet. Die Stützläger 7 und 8 führen einen stangenförmigen Werkzeugträger 9, der in diesem Beispiel mit einem Hobelwerkzeug ausgestattet ist. Der stangenförmige Werkzeugträger 9 ist mit einem in der z-Achse (d.h. 35 in Längsrichtung des Werkzeugträgers 9) bewegbaren Ständer 10 verbunden. Mit ausgezogener Linie ist die linke Endstellung 11 und mit strichpunktierter Linie ist die rechte Endstellung 12 des Ständers 10 dargestellt.

Ein Antrieb 14 für eine Hubbewegung des Ständers 10 40 und des Werkzeugträgers 9 ist schematisch dargestellt. Der Antrieb kann beispielsweise über eine Kugelrollen- spindel, über einen elektromagnetischen Linearantrieb oder hydraulisch etc. erfolgen.

**[0018]** Der stangenförmige Werkzeugträger 9 besitzt 45 eine Länge 15, die grösser ist als die zweifache Länge des Kokillenhohlraumes der Kokille 2. Die beiden Stützläger 7 und 8 weisen einen Zwischenraum 16 auf, der etwas grösser ist als die Länge 17 des Kokillenhohlraumes. Der Hubweg 18 des Werkzeugträgers 9 über- 50 schreitet die Länge 17 des Kokillenhohlraumes.

**[0019]** Das Stützlager 7 ist in diesem Beispiel axial zum Werkzeugträger 9 verschiebbar auf einem Maschinenbett 19 angeordnet, um den Zwischenraum 16 zwischen den beiden Stützlagern 7 und 8 zu verändern 55 bzw. der Länge 17 der Kokille anzupassen.

**[0020]** In Fig. 3 ist das Stützlager 8 im Führungsbereich für den Werkzeugträger 9 mit einer Teilungsebene 22 versehen und ein Stützlageroberteil 23 ist nach oben

abhebbar sowie ein Stützlagerunterteil 24 absenkbar. Durch diese Bewegungen kann der Transportweg, beispielsweise auf den Transportrollen 25, freiemacht werden und die Kokille 2 auf zusätzliche Bearbeitungspositionen 26, 26' (Fig. 2) für nachfolgende Bearbeitungsoperationen wie Polieren etc. transportiert werden. Das Stützlager 8 kann beispielsweise auch ungeteilt so weit abgesenkt werden, dass der Transportweg zum Entfernen des Kokillenrohres frei liegt.

**[0021]** In Fig. 4 ist die Kokille 2 mit der Spanneinrichtung 5 positioniert, abgestützt und festgespannt. Der Werkzeugträger 9 ist in diesem Beispiel mit mehreren Hobelwerkzeugen 40 ausgerüstet, die ein Hobeln in beiden Hubrichtungen wechselweise erlauben. Der Werkzeugträger 9 selbst ist mit einer NC-gesteuerten Einrichtung für eine Drehbewegung a um seine Längsachse 21 ausgerüstet. Diese Drehbewegung a sorgt dafür, dass jedes Hobelwerkzeug im ganzen Hohlraumumfang der Kokille positionierbar ist und beim Vor- und RückwärtsHub gehobelt werden kann.

**[0022]** In Fig. 5 ist ein Werkzeugträger 52 mit rechteckigem Querschnitt zum Bearbeiten von Kokillen mit beispielsweise einem Hohlraum mit einem Vorprofilquerschnitt für einen Doppel-T-Träger dargestellt. Die Stützlager 50 sind mit auswechselbaren Lagerschalen 51 für unterschiedliche Querschnittsformen des Werkzeugträgers ausgerüstet.

**[0023]** Das Verfahren zum Bearbeiten von Hohlräumen von Stranggiesskokillen beinhaltet folgende Verfahrensschritte:

Die Kokille 2 wird mittels einer Transporteinrichtung auf den Aufspanntisch 3 gebracht und gleichzeitig der stangenförmige Werkzeugträger 9 durch den Kokillenhohlraum hindurchgeführt und das zweite Stützlager 8 in seine Position gebracht. Anschliessend wird die Kokille 2 positioniert und festgespannt. Mittels einer NC-gesteuerten Drehbewegung a des Werkzeugträgers 9 sowie Bewegungen des Aufspanntisches 3 längs der x- und/oder y-Achse, d.h. quer zur Längsrichtung des Werkzeugträgers, wird das Hobelwerkzeug vor oder während des Hobelhubes laufend positioniert und mittels Hubbewegungen des Werkzeugträgers 9 in dessen Längsrichtung die Innenform erzeugt. Vor dem RückwärtsHub kann ein zweites Hobelwerkzeug am Werkzeugträger 9 durch eine Relativbewegung bezüglich des Hohlraums für den jeweils nächsten Hobelstoss positioniert und der RückwärtsHub durchgeführt werden. Dieser Zyklus wird so lange aufrechterhalten, bis der ganze Umfang des Hohlraumes gehobelt ist und der Werkzeugträger 9 aus dem Hohlraum der Kokille 2 entfernt werden kann. Mittels einer Transportvorrichtung kann die bearbeitete Kokille 2 einer nachfolgenden Operation, beispielsweise Polieren etc., zugeführt werden.

**[0024]** Bei Kokillen mit sehr harten, beispielsweise aufgespritzten Beschichtungen, kann die spanabhebende Bearbeitung an Stelle eines Hobelwerkzeuges mit einem Schleif- oder Frässapparat, der im Werkzeugträger eingebaut ist, durchgeführt werden.

**[0025]** Um Schwingungen des Werkzeugträgers weiter zu reduzieren und um die Oberflächengüte im Kokillenhohlraum zu verbessern, wird vorgeschlagen, den Werkzeugträger 9 aus mehreren Materialschichten aufzubauen, die im Stand der Technik zur Schwingungsdämpfung bekannt sind.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum spanabhebenden Bearbeiten der einen Hohlraum einer Stranggiesskokille (2) begrenzenden Hohlraumwände mittels Hobeln, bestehend aus einem in einem Ständer (10) angeordneten stangenförmigen Werkzeugträger (9) mit mindestens einem Hobelwerkzeug (40) und aus Einrichtungen zur Erzeugung von Relativbewegungen zwischen dem Hobelwerkzeug und den Hohlraumwänden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugträger (9) eine Länge (15) aufweist, die grösser ist als die zweifache Länge des Hohlraumes und der Werkzeugträger (9) in zwei Stützlagnern (7, 8) geführt ist, wobei die beiden Stützlager (7, 8) mit einem Zwischenraum (16) für die Stranggiesskokille angeordnet sind und der Abstand der Stützlager grösser ist als die Länge (17) des Hohlraumes, und dass eine Einrichtung (14) zur Erzeugung einer NC-gesteuerten Hubbewegung des Werkzeugträgers (9) in der Längsrichtung des Werkzeugträgers (9) vorgesehen ist, wobei die Länge des Hubwegs (18) die Länge des Hohlraumes überschreitet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ständer (10) Führungen (13) für eine Oszillationsbewegung in der Längsrichtung des Werkzeugträgers aufweist und mit einer Einrichtung (14) zur Erzeugung der Oszillationsbewegung versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Stützlager (7, 8) stationär angeordnet und zwischen den beiden Stützlagnern (7, 8) ein Aufspanntisch (3) für die Kokille (2) vorgesehen ist, der mit Einrichtungen für NC-gesteuerte Bewegungen quer zur Längsrichtung des Werkzeugträgers (9) ausgestattet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugträger (9) mit einer NC-gesteuerten Einrichtung für eine Drehbewegung (a) um seine Längsachse versehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der beiden Stützlager (7) in Längsrichtung des Werkzeugträgers (9) verschiebbar auf einem Maschinenbett

- (19) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Werkzeugträger (9) mehrere Hobelwerkzeuge (40) derart angeordnet sind, dass wechselweise beim Vor- und Rückwärtshub Späne abhebbar sind. 5
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützlager (8) aus seiner Arbeitsstellung mittels einer Verschiebeeinrichtung nach unten oder zur Seite hin verschiebbar ist. 10
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stützlager (8) in einem Führungsbereich für den Werkzeugträger (9) eine Teilungsebene (22) aufweist und ein Stützlagерoberteil (23) anhebbar sowie ein Stützlagerunterteil (24) absenkbar ist. 15 20
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugträger (9, 52) auswechselbar gestaltet ist und auswechselbare Lagerschalen (51) in den Stützlagern (7, 8, 50) an unterschiedliche Durchmesser bzw. Querschnittsformen des Werkzeugträgers (9, 52) anpassbar sind. 25
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** seitlich am Maschinenbett Polierstationen vorgesehen sind. 30
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugträger (9) aus mehreren unterschiedlichen Materialschichten aufgebaut ist. 35
12. Verfahren zum Bearbeiten der einen Hohlraum einer Stranggiesskokille begrenzenden Hohlraumwände durch Hobeln, wobei ein in einem Ständer (10) geführter stangenförmiger Werkzeugträger (9) mit einem Hobelwerkzeug in den Hohlraum der Stranggiesskokille (2) eingeführt und mittels Hubbewegungen des Werkzeugträgers (9) die Hohlraumwände bearbeitet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kokille (2) auf einen Aufspanntisch (3) gebracht und der Werkzeugträger (9) durch den Hohlraum der Kokille (2) hindurch geführt und in ein zweites Stützlager (8) eingeführt, anschließend die Kokille am Aufspanntisch befestigt und mittels Hubbewegungen des Werkzeugträgers (9) die Kokille (2) hohlraumseitig bearbeitet wird, wobei der Werkzeugträger (9) in der Längsrichtung des Werkzeugträgers (9) und die Kokille zusammen mit dem Aufspanntisch (3) quer zur Längsrichtung des Werkzeugträgers (9) bewegt wird. 40 45 50 55
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugträger (9) zwischen zwei Hubbewegungen um seine Längsachse (21) geschwenkt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei Hubbewegungen der Werkzeugträger (9) um seine Längsachse (21) geschwenkt und gleichzeitig die Kokille quer zur Längsrichtung des Werkzeugträgers (9) bewegt wird.

Fig. 1  
Fig. 3

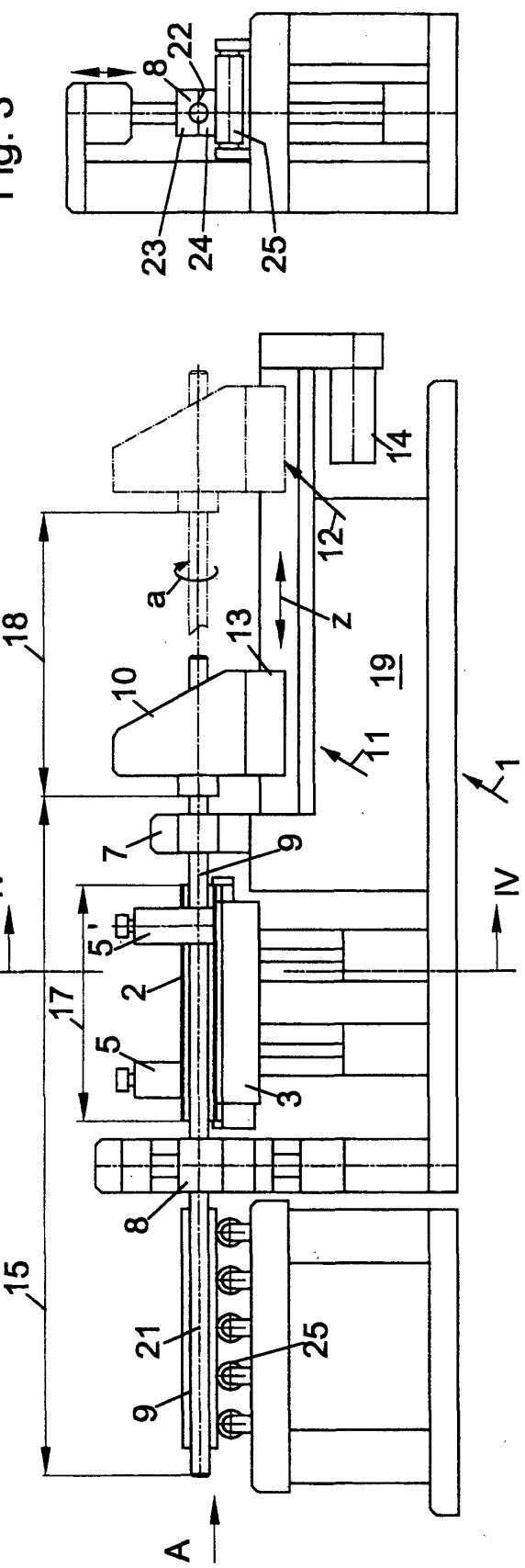


Fig. 4

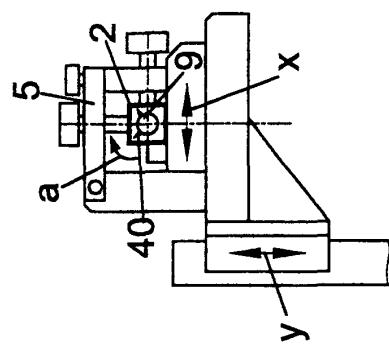


Fig. 2

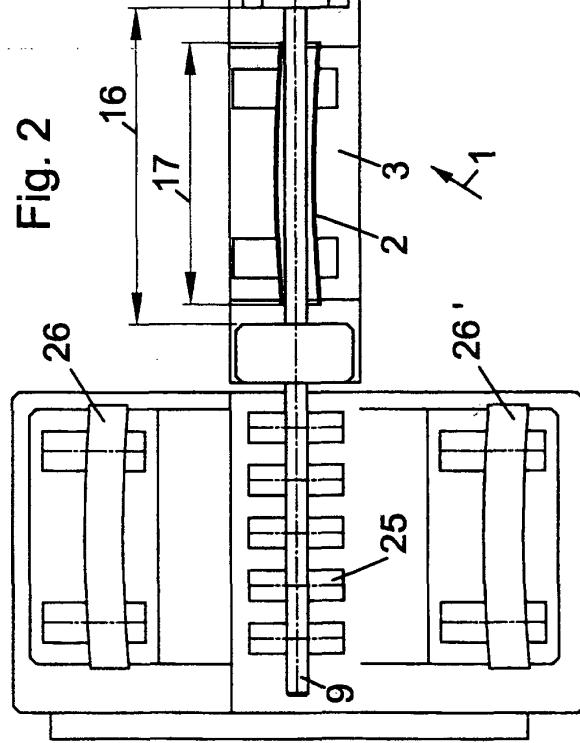
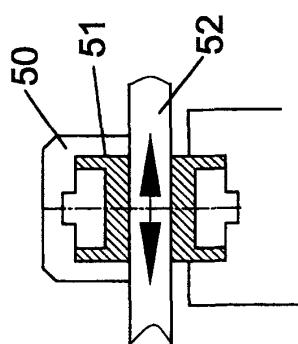


Fig. 5





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 10 8683

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 15 77 330 A (E.EGON) 8. Januar 1970 (1970-01-08) * Seite 4, Zeile 8 – Seite 11, Zeile 4; Abbildungen 1-8 *	1-14	B22D11/057 B24B5/40
A	DE 197 47 798 A (BOSCH GMBH ROBERT) 12. Mai 1999 (1999-05-12) * Spalte 2, Zeile 26 – Spalte 3, Zeile 48; Abbildung 1 *	1-14	
A	GB 2 266 255 A (HAMILTON IAN GEORGE) 27. Oktober 1993 (1993-10-27) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 *	1-14	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)			
B22D B24B			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	22. Juni 2001	Mailliard, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 8683

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1577330 A	08-01-1970	KEINE	
DE 19747798 A	12-05-1999	KEINE	
GB 2266255 A	27-10-1993	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82